La pensée et les élèves

La structure du développement humain: Considérations sur la cognition

Alberta
EDUCATION
Mars 1989

LA PENSÉE ET LES ÉLÈVES

LA STRUCTURE DU DÉVELOPPEMENT HUMAIN: CONSIDÉRATIONS SUR LA COGNITION

Alberta Education
Mars 1989

Sandra Falconer Pace
Directrice adjointe
Développement de l'enfant et élaboration des programmes pédagogiques
Édifice Devonian, 3e étage
11160 avenue Jasper
Edmonton, Alberta
T5K 0L2

ISBN 0-7732-0104-1

REMERCIEMENTS

Le travail préparatoire à la rédaction du présent document a été réalisé sous la direction du Dr M. Fenske, ADM, Développement des programmes. Le Dr G. Torgunrud y a contribué de ses réflexions judicieuses et le Dr P.A. Lamoureux, de sa connaissance des démarches propres au secteur public. En 1985, Marcia Johnston recueillait et organisait l'information pertinente au domaine de la cognition; le projet était lancé. Mme Linda M. Youell et M. Blaine Plester ont lu et relu ce document pour en parfaire le style. Mme M. Bester et Mlle L. Chady ont fait preuve d'une patience exemplaire en apportant les nombreuses corrections au texte.

Le texte a également été revu par plusieurs employés du ministère ainsi que par des commissions et des parents membres de comités scolaires.

Le ministère de l'Éducation de l'Alberta exprime sa gratitude au comité qui a examiné ce document:

Mme Diana Almberg, President, Alberta Federation of Home and School Associations;

Dr David Beatty, Universities Co-ordinating Council;

M. Terry Cooke, Chairman, Academic Studies, Northern Alberta Institute of Technology;

M. Bill Dever, Conference of Alberta School Superintendents;

Dr Glen Giduk, Alberta Teacher's Association;

Mme Janice Leonard, Conference of Alberta School Superintendents;

M. Murray Lindman, Dean, Academic programs, Alberta Vocational Centre;

M. E.W. Smith, Past President, Alberta Chambre of Commerce;

Mlle Sylvia Laarhuis, Education Officer, Alberta School Trustees Association.

Traduction française et production: Les Éditions de la Chenelière inc. (Montréal)

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS

> «L'éducation vise à développer les connaissances, les compétences et les attitudes positives des individus en vue de leur donner la confiance, la capacité et la détermination nécessaires pour atteindre des objectifs, prendre des décisions éclairées et agir de telle sorte qu'ils amélioreront leur propre vie et celle de leur communauté.» (*Secondary Education in Alberta*, juin 1985, p. 7)

La façon dont les enfants et les adolescents pensent, grandissent et vivent leurs sentiments influence la qualité de leur apprentissage. Depuis quelques années, notre connaissance du processus d'apprentissage des élèves ne cesse de s'approfondir. Celle-ci est essentielle à l'élaboration de programmes et de méthodes d'enseignement destinés à aider les élèves à s'épanouir pleinement. Le défi réside maintenant dans l'application judicieuse de ces nouvelles découvertes.

Depuis quelque temps, le ministère de l'Éducation de l'Alberta a tenu compte, dans l'élaboration de ses programmes d'enseignement, des recherches menées dans les domaines du développement intellectuel, social, affectif et physique des élèves. Les travaux de Marcia Johnston, effectués lors de son stage au sein du ministère, ont donné un souffle nouveau aux efforts déjà effectués dans ce sens. Les idées, les commentaires et les travaux de nombreuses personnes ont été réunis, puis soumis à l'examen d'experts et de parents. La structure du développement humain, série de quatre documents que publie ici le ministère de l'Éducation de l'Alberta, est le résultat de ces efforts conjugés.

La présente publication se veut une introduction à la structure du développement humain; elle contient la position du ministère sur les programmes d'enseignement et renferme des considérations sur la cognition. Il s'agit ici d'une initiative importante de la part du ministère, qui vise à s'assurer que les programmes soient élaborés en fonction des stades du développement cognitif de façon à favoriser l'épanouissement des élèves. Le ministère prévoit intégrer ces travaux dans l'élaboration de ses programmes à mesure qu'ils se réaliseront, et les enseignants verront à en assurer l'application dans la salle de classe.

Le ministère se propose de publier une série de documents portant sur le développement social, affectif et physique de même que sur les interactions qui existent entre ces trois aspects de la croissance. Cette série de quatre documents donne un exposé sommaire des stades et des processus de développement des élèves. Elle vise, d'une part, à faire ressortir les types d'aide dont les élèves ont besoin pour apprendre plus efficacement au cours des différents stades de leur croissance. D'autre part, elle se veut un outil pour l'élaboration du contenu des programmes afin que ceux-ci puissent satisfaire, et même prévoir, les capacités et les besoins changeants des élèves.

INTRODUCTION

La façon dont les enfants pensent, grandissent et vivent leurs sentiments influence la qualité de leur apprentissage. Une connaissance des stades et des processus de développement des élèves peut nous aider à mieux construire nos programmes d'enseignement. Le document intitulé *Secondary Education in Alberta,* publié en 1985, aborde spécifiquement cette question dans son deuxième principe directeur:

L'élaboration et la mise en œuvre du programme d'enseignement doit tenir compte des considérations suivantes:

* la nature et les besoins de l'élève;
* la nature et les besoins d'une société changeante;
* la nature des connaissances dans chaque matière enseignée;
* l'environnement pédagogique.

De même, plusieurs des guides d'enseignement destinés au niveau élémentaire se penchent explicitement sur la nature et les besoins de l'élève. Par exemple, le Guide d'enseignement de la langue, publié en 1982, présente à la page 11 une brève description des stades du développement cognitif tels qu'ils ont été établis par Piaget.

La politique sur l'articulation d'Early Childhood Services (ECS) et de l'enseignement de niveau élémentaire examine attentivement la façon dont les élèves apprennent le mieux dans leurs jeunes années.

Dans un document intitulé *Early Childhood Services: Philosophie, buts et dimensions des programmes,* il est recommandé que tous les programmes d'enseignement soient fondés sur les principes du développement de l'enfant. On y fait mention de sept principes qui caractérisent l'apprentissage chez les jeunes enfants:

1. Le développement humain est un processus continu, séquentiel et interactif.
2. La petite enfance est une période très importante dans le développement humain.
3. Le sentiment de soi est important dans le développement humain.
4. Les enfants apprennent par l'interaction avec leur milieu.
5. Le jeu est une partie essentielle du développement de l'enfant.
6. Les parents sont les principaux agents du développement de l'enfant.
7. Il est nécessaire de disposer de services coordonnés et accessibles.

Durant les années d'école, quels stades nos élèves traversent-ils et dans quels processus sont-ils engagés? Cette question comporte en réalité trois ramifications:

1. Comment les enseignants aident-ils les élèves à apprendre?
2. Quelles sont les étapes normales du développement?
3. Que connaît-on du processus d'apprentissage?

Avis au lecteur: l'approche utilisée ci-dessous fait appel à des exemples multidisciplinaires. On saute sans avertissement d'une matière à une autre.

LE RÔLE DU CONTEXTE

Les enseignants enseignent. Cela va de soi, mais examinons une définition particulière de ce qu'est l'enseignement. On peut considérer l'enseignement comme une gestion des interactions entre l'enfant, le contenu et l'enseignant. Comment l'enseignant aide-t-il l'enfant à apprendre des concepts et des méthodes? Il y parvient en fournissant à l'enfant une aide contextuelle.

Dans le cas des jeunes enfants, de la petite enfance aux premières années d'école, il est particulièrement facile de reconnaître que l'inter-

action avec le milieu est essentielle à l'apprentissage. Pour apprendre, les élèves doivent, tout au long de leur scolarité, interagir avec les objets et les personnes aussi bien qu'avec les idées. Parce qu'avec leur expérience ils sont devenus si adroits à l'offrir, les enseignants sous-estiment souvent l'importance de ce **contexte** interactif dans l'apprentissage. Les images des premiers livres de lecture fournissent une aide contextuelle à l'enfant qui apprend à lire. Pour les élèves plus âgés, le texte lui-même devient le support contextuel des idées complexes qui y sont enseignées. Pour les jeunes comme pour les moins jeunes, les questions et les explications de l'enseignant tiennent lieu de support. Elles dirigent l'attention de l'élève sur les aspects pertinents de la tâche, de façon à lui permettre de concentrer son attention. L'expérience et le langage que l'enfant possède déjà s'intègrent également dans ce contexte.



Un enseignant qui compare une molécule d'eau (H_2O) à un sandwich au jambon (une tranche de jambon = un atome d'oxygène; deux tranches de pain = deux atomes d'hydrogène) fournit un contexte pour aider l'élève à saisir les notions de quantité et de rapports. L'expérience de l'élève en matière de sandwich lui permet de visualiser cette molécule ou d'en avoir un modèle conceptuel interne. Par la suite, en résolvant une équation, l'élève peut «voir» le processus et mieux évaluer la solution à y apporter. Supposons que l'enseignant demande ensuite aux élèves un modèle représentant une molécule de sel (NaCl). L'élève peut suggérer une tartine. Ce que cet enseignant montre réellement aux éléves, c'est qu'ils peuvent générer leur propre contexte. Ils peuvent concevoir leurs propres modèles internes. Ils peuvent s'enseigner eux-mêmes. N'est-ce pas là le but que nous visons, que les enfants puissent devenir des élèves autonomes?

Pour les jeunes enfants, le contexte doit être plus immédiat, plus personnel et plus concret que pour les élèves plus âgés. Les cubes offrent un bon exemple d'un modèle conceptuel représentant le système numérique en base dix et on les utilise pour aider les enfants à comprendre un concept essentiellement abstrait. Un cube de un centimètre représente *un*.

Dix de ces cubes alignés en une rangée représentent *dix*. Dix rangées alignées en une surface plane représentent *une centaine*. Dix plans superposés de façon à former un cube haut de dix centimètres représentent *un millier*. Les enfants peuvent voir les grandeurs relatives de 1, 10, 100 et 1000 à l'aide de ces cubes. Ils peuvent apprendre à comprendre l'ajout et la retenue dans les opérations d'addition et de soustraction parce que les rangées de dizaines ne se scindent pas; elles doivent être prises (exactement) en bloc de dix cubes de un centimètre. En procédant ainsi, les enfants manipulent des objets concrets, tangibles comme s'ils jonglaient avec des idées abstraites. Cela leur permet de se former des concepts propres à notre système numérique.

De nombreux élèves des premières années du secondaire ont tendance à apprécier les romans relatant les problèmes d'adolescents. Ils reconnaissent éprouver des problèmes semblables et peuvent donc s'identifier aux personnages fictifs. Ils les apprécient parce que le contexte fictif est similaire à leur propre contexte. Ce que les élèves apportent à l'expérience de la lecture de ces romans leur permet de comprendre et d'apprécier les histoires.

LE DÉVELOPPEMENT COGNITIF NORMAL

En apprenant à penser, les enfants traversent une série de stades, et le passage de l'un à l'autre s'opère dans la continuité. Ce ne sont pas des stades aussi distincts que ceux de la larve devenant une nymphe dans un cocon, puis parvenant à sa forme adulte. Les enfants, de la naissance à l'âge de deux ans environ, apprennent par l'intermédiaire de leurs sens, de leurs mouvements et de leurs actions. Au cours de cette période, ils posent les fondements de l'apprentissage du langage, de la perception spatio-temporelle et du raisonnement de cause à effet.

La pensée préopératoire (de deux à sept ou huit ans)

Durant cette période, la pensée des enfants est qualitativement différente de celle des enfants plus âgés et des adultes. Les jeunes enfants sont guidés par leur perception, c'est-à-dire qu'ils concentrent leur attention sur un aspect perceptuel d'une chose. En regardant une rangée d'objets, par exemple, un jeune enfant aura tendance à remarquer ou à «se concentrer» sur la longueur de la rangée et ignorera le nombre d'objets qui la compose. Si l'on dispose le même nombre d'objets en les éloignant, il dira maintenant qu'il y a un plus grand nombre d'objets puisque la rangée est plus longue.



Lorsque l'enfant concentre son attention sur un aspect perceptuel d'un objet, il a tendance à considérer l'état - dans l'exemple précédent, la longueur de la rangée. Il a aussi tendance à ignorer les changements entre les états, tels que l'éloignement des objets les uns par rapport aux autres. Pour réfléchir aux choses,

l'enfant s'en remet aux choses concrètes qu'il voit, touche, entend, sent ou goûte. À cet âge, il n'est pas en mesure de comprendre la réversibilité d'une action ou d'une opération mentale. En d'autres mots, il ne peut pas revenir mentalement à son point de départ. Ainsi, un jeune garçon peut savoir qu'il a un frère nommé Jean, mais déclarera que Jean n'a pas de frère.

À cette orientation perceptuelle s'ajoute le sens artistique que les enfants commencent à développer durant cette période. Certains peuvent devenir de très bons artistes. Ils voient les objets comme étant pleins de vie et de sentiments. Ils peuvent considérer les voitures et les roches comme des êtres vivants puisqu'elles bougent. Les enfants croient que les objets inanimés sont empreints de sentiments parce qu'ils sont capables de bouger. Cela explique le succès d'histoires comme *The Little engine that could.* Les enfants ne font pas les mêmes distinctions que nous entre les choses animées et inanimées.

Parce que les enfants n'ont pas encore développé une logique sans détours à la manière des adultes, ils sont susceptibles de faire des rapprochements «absurdes». Ils s'expriment souvent d'une manière qui fait dire aux adultes qu'ils sont mignons ou créatifs. Un enfant de quatre ans pourra dire que la voiture ferait mieux d'aller plus vite si elle ne veut pas que la lune la rattrape. Ce type de pensée divergente s'estompe lorsque l'enfant parvient au stade des opérations concrètes et en apprend la logique. C'est peut-être là un domaine dans lequel les enseignants doivent contribuer à préserver et à enrichir les talents divergents et créatifs de l'enfant.

Durant ces années, les enfants apprennent le langage et cet apprentissage est de première importance puisqu'il constitue une introduction au monde des symboles. Se servir de symboles veut dire que l'enfant a recours à un mot, un objet ou une action pour représenter (ou représenter) quelque chose qui n'est pas là. Parce que l'enfant est encore attaché au concret, les symboles qu'il utilise comportent une ressemblance avec la chose représentée. Un morceau de tissu peut devenir un oreiller ou un bâton peut correspondre à un soldat. Les mots peuvent également servir à reconstruire un événement ou à poser des questions à propos d'un événement à venir.

Dans l'apprentissage du langage, l'enfant s'intéresse à la signification. Son désir de comprendre et l'apprentissage subséquent des formes grammaticales correctes (si les gens qui l'entourent les utilisent) proviennent de cette attention qu'il porte à la signification. Durant cette période et tout au long du développement de l'enfant, le langage jouera un rôle de premier plan.

L'enfant ne peut pas encore classifier ou comprendre l'emploi de classes générales pour organiser sa pensée. C'est pourquoi il a tendance à passer d'un exemple particulier à un autre: «Je n'ai pas encore fait ma sieste, alors ce n'est pas l'après-midi.» (Piaget, cité dans Crain, p. 97). L'enfant ne comprend pas encore que les après-midi sont une catégorie générale de temps qui contient de plus petites parties de temps appelées siestes.

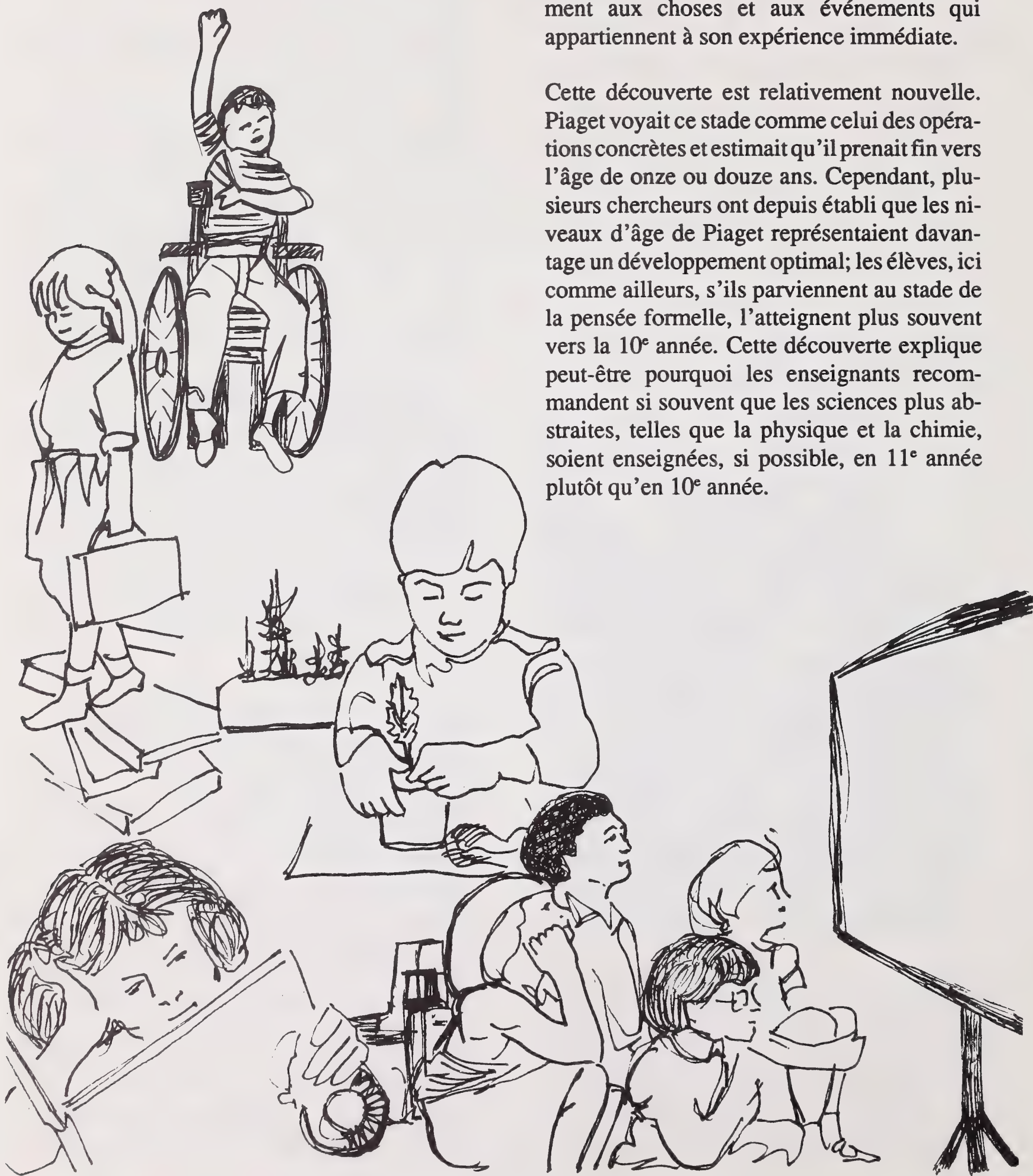
Enfin, les enfants, au stade de la pensée préopératoire, sont égocentriques. Cela veut dire qu'ils considèrent normalement les choses que de leur seul point de vue. Ils estiment que s'ils connaissent une chose, les autres la connaîtront aussi. Mettre l'enfant dans des situations concrètes et familières, où il peut reconnaître les motivations d'autres personnes, peut l'aider à dépasser cette perspective égocentrique. En règle générale, cependant, les jeunes enfants ont tendance à considérer les choses de leur seul point de vue. Un enfant peut expliquer, par exemple, que sa grand-mère vit «là-bas» et s'attendre à ce qu'un étranger sache où se trouve «là-bas». Un récent message publicitaire faisait ressortir ce trait: à la question com-

ment se nomme ta mère, un enfant répondait: «M'man». Ce n'est, après tout, que le nom qu'il lui donne.

Autres développements de la pensée

Pendant les années d'école, environ de la 2e jusqu'à la fin de la 12e année peut-être, l'élève pense en termes concrets. Sa cognition se caractérise par une habileté à réfléchir logiquement aux choses et aux événements qui appartiennent à son expérience immédiate.

Cette découverte est relativement nouvelle. Piaget voyait ce stade comme celui des opérations concrètes et estimait qu'il prenait fin vers l'âge de onze ou douze ans. Cependant, plusieurs chercheurs ont depuis établi que les niveaux d'âge de Piaget représentaient davantage un développement optimal; les élèves, ici comme ailleurs, s'ils parviennent au stade de la pensée formelle, l'atteignent plus souvent vers la 10e année. Cette découverte explique peut-être pourquoi les enseignants recommandent si souvent que les sciences plus abstraites, telles que la physique et la chimie, soient enseignées, si possible, en 11e année plutôt qu'en 10e année.



Le stade des opérations formelles se caractérise par la capacité de penser logiquement à des concepts abstraits et de formuler, d'examiner et de vérifier des hypothèses. Il se peut aussi que nous ne développions ces capacités de pensée plus formelle que dans notre champ de spécialité. Nous pouvons posséder des concepts formels dans une matière donnée, disons le langage, mais pas dans une autre. Et même là, il se peut qu'on ne puisse maîtriser que la langue parlée au niveau formel, tandis que la connaissance du langage écrit ne sera maîtrisée qu'à des niveaux plus concrets. Un adulte peut formuler des hypothèses lorsqu'il est question de science, sans pour autant savoir appliquer ce type de raisonnement dans ses relations interpersonnelles. Une autre personne peut penser en termes abstraits dans le domaine de la morale, mais pas dans celui des mathématiques. Si l'on pense aux gens qui nous entourent, on s'apercevra peut-être qu'un tel phénomène n'est pas si étonnant. Une personne qui a maîtrisé le concept des nombres négatifs dans le domaine des mathématiques pourra utiliser ce concept à volonté. Ainsi, en faisant une série de chèques, il sera souvent plus simple pour cette personne de partir des nombres négatifs pour faire le solde d'un compte, puis d'ajouter par la suite le montant d'argent viré. (On suppose, bien entendu, qu'on a de l'argent à virer.) Combien de personnes se servent de cette méthode? Combien préféreront plutôt introduire le montant d'un dépôt (quitte à devoir le modifier par la suite) dans le seul but d'éviter les nombres négatifs? En fait, certains adultes ne maîtrisent jamais la pensée opératoire formelle et pour la plupart de ceux qui y parviennent, leur habileté se limite à leur champ de spécialité.

Cela a des répercussions sur le déroulement des cours de niveau secondaire. L'enseignant travaille vraisemblablement dans son domaine de spécialité. Il s'agit fort probablement du domaine dans lequel cet enseignant a maîtrisé la pensée opératoire formelle. La plupart des élèves, et certainement ceux des premières années du secondaire, sont davantage susceptibles de penser en termes d'opérations concrètes. Cela signifie que les enseignants et les élèves pensent différemment jusqu'à ce que ces derniers apprennent à maîtriser les opérations formelles.

La pensée opératoire concrète (à partir de l'âge de sept ans environ)

S'ils pensent différemment de leurs enseignants, comment donc pensent les élèves? Contrairement à la période préopératoire durant laquelle ils se concentrent sur un aspect facilement reconnaissable, les enfants peuvent, dans le stade de la pensée opératoire concrète, traiter simultanément deux aspects d'un problème. Lorsqu'ils sont en mesure d'accomplir cela, ils commencent à jouer de manière coopérative, puisqu'ils peuvent tenir compte du point de vue de leur compagnon autant que du leur. Ce type de raisonnement peut être vu comme la capacité de faire des rapprochements: les élèves peuvent faire le lien entre deux choses. Les enseignants du début du secondaire sont intuitivement conscients de cet état de choses. En donnant une série complexe d'instructions, ils les classeront par étapes et les présenteront sur une feuille de papier ou les écriront au tableau. Il devient alors facile pour l'élève de travailler avec ces listes en faisant des liens. La liste permet de suivre la grande quantité de choses à faire. L'élève ne doit garder que deux choses en tête: ce qu'il fait maintenant et à quel endroit il se trouve dans la liste.

Une deuxième caractéristique de la pensée de l'élève à ce stade réside dans sa capacité d'effectuer mentalement la réversibilité des actions ou des opérations. Si un élève peut coordonner deux points de vue, il peut alors les intervertir mentalement. Cette capacité d'inverser des opérations signifie que l'élève peut construire une classification et la répartir en sous-groupes. (Les chats et les chiens appartiennent à la catégorie des carnivores; les carnivores, en tant que classe générique, peuvent

être subdivisés de nouveau en chats et en chiens.) À ce stade, les élèves peuvent utiliser une diversité d'opérations mentales, que ce soit la classification ou la sériation, ainsi que plusieurs règles logiques telles que la compensation (pour conserver son poids, par exemple, plus on mange, plus on doit faire d'exercice).

Les élèves des premières années du secondaire sont particulièrement «axés sur le présent». Ils peuvent se déplacer dans l'avenir aussi loin qu'à la prochaine soirée dansante ou dans le passé, aussi loin qu'à la dernière peine d'amour. Jusqu'à ce que ses capacités de projeter et de formuler des hypothèses se développent au moyen du raisonnement opératoire formel, l'élève n'a qu'un accès limité au passé et à l'avenir. À ce stade, pour effectuer des rapprochements entre les choses, les élèves s'inspirent seulement de leurs expériences personnelles et d'un contenu personnalisé. Comment peuvent-ils avoir une expérience personnelle d'un passé ou d'un avenir lointains? Alors, quand ils abordent des sujets comme la planification de carrière, les élèves au stade des opérations concrètes auront tendance à se montrer quelque peu irréalistes. Ils prendront des décisions en s'appuyant sur ce qu'eux ou leurs parents veulent, plutôt que sur leurs aptitudes personnelles. Il ne leur semblerait pas curieux de vouloir devenir ingénieur même si cela fait neuf ans qu'ils éprouvent des difficultés en mathématiques. Les conférenciers invités exercent une influence importante lorsqu'ils parlent de sujets liés à la carrière ou à la santé parce que les élèves sont portés à faire confiance à l'expérience de ces personnes. Lorsqu'ils ne possèdent pas une expérience donnée, les élèves feront confiance à la personne qui la possède. Ils accordent, en revanche, moins de mérite à l'enseignant ou au parent qui les renseignent sur l'expérience d'une autre personne. Le témoignage est alors perçu comme étant trop éloigné de son origine. Lorsqu'un invité captive l'attention des élèves, l'enseignant a encore un grand rôle à jouer pour encourager l'intérêt soulevé chez ceux-ci et pour les aider à traduire cet intérêt en action.

Le processus de l'analyse présente une difficulté similaire lorsqu'il devient nécessaire de faire abstraction des expériences quotidiennes. Les élèves s'appuient sur une expérience personnelle ou tangible. Plus on avance dans l'analyse d'un processus, plus on s'élève dans l'échelle de l'abstraction. Au stade des opérations concrètes, les élèves éprouvent de la difficulté à gravir cette échelle. C'est donc dire que toute analyse réflexive, quel que soit le processus en cause, leur est difficile. Pour bien mener l'analyse d'un processus, l'enseignant doit invoquer un contexte qui soit très présent à l'esprit des élèves et très proche de leur expérience. Prenons par exemple le langage. Participer à une conversation est une expérience du langage. Analyser cette expérience se fait par l'étude de la grammaire, c'est-à-dire un langage sur le langage. Il s'agit dès lors d'une opération métalinguistique, une abstraction. L'analyse du langage devient donc très complexe pour les élèves encore au stade des opérations concrètes. Ceux-ci auront tendance à étudier la grammaire en l'apprenant par cœur (et en l'oubliant rapidement par la suite). Cependant, l'on peut se servir, *en contexte*, d'une terminologie grammaticale adéquate pour faire comprendre un processus d'écriture. («Ton histoire demande plus d'adjectifs pour que je puisse visualiser ou voir les événements plus clairement dans mon esprit.»)

Dans le même ordre d'idées, les jeux de mise en situation aident les élèves à acquérir des compétences. Par contre, il arrive souvent que les élèves apprécient le jeu, mais ne réussissent pas à faire de rapprochement entre celuici et le processus réel. Ils peuvent acquérir les compétences sans reconnaître dans quelle situation leur utilisation est adéquate. Les élèves aimeront le cours qu'ils ont eu, mais, en réponse à la question de leurs parents s'informant de ce qu'ils ont fait à l'école pendant la journée, ils répliqueront: «Nous avons juste fait des jeux». C'est pourquoi il importe de présenter clairement le lien aux élèves et de l'énoncer directement aux parents.

La pensée opératoire formelle

Les niveaux d'âge propres à ce stade n'ont pas été oubliés. La difficulté tient à ce que certaines personnes (*très peu* d'ailleurs) maîtrisent cette forme de pensée vers l'âge d'onze ans. Habituellement, les élèves qui développent les opérations formelles le font vers l'âge de



quinze ans, soit vers la 10e année. Toutefois, ce niveau de pensée, comme on l'a déjà expliqué, n'est pas nécessairement utilisé dans tous les domaines de l'expérience d'une personne. C'est pourquoi on retrouvera, dans une classe quelle qu'elle soit, même du niveau de la 12e année, un nombre important d'élèves qui utiliseront encore le raisonnement opératoire concret.

Le développement de la pensée opératoire formelle se définit comme le développement du raisonnement par hypothèse. L'élève ou l'adulte peut maintenant gravir l'échelle de l'abstraction. L'un et l'autre peuvent appliquer toutes les possibilités ou les combinaisons à un problème plutôt qu'un seul niveau de combinaisons. Les élèves sont désormais en mesure de traiter plus de deux sources d'information.

En mathématiques par exemple, cette capacité de structurer toutes les possibilités permet à l'élève de résoudre une équation polynômiale. Reconnaître que $(2x + 3y)(x\text{-}y)$ donne le produit $2x^2 + xy - 3y^2$ exige de multiplier toutes les possibilités:

$2x$ fois x donne $= 2x^2$

$2x$ fois $-y$ donne $-2xy$ (additionné) $= +1xy$

$3y$ fois x donne $+3xy$

$3y$ fois $-y$ donne $-3y^2$

De même, cette capacité de voir toutes les combinaisons et d'identifier la variable pertinente, conduit à la théorie des probabilités (statistique) en mathématiques. Souvent, un élève qui maîtrise sans peine les concepts spatiaux réussira bien en mathématiques jusqu'à la 9e année. Des difficultés pourront surgir en 10e année, mais celles-ci ne sont pas attribuables à la qualité de l'enseignement ni à celle des habitudes d'étude de l'élève. C'est plutôt que la matière enseignée fait davantage appel à la logique formelle qu'à des concepts spatiaux. L'élève peut avoir plus de facilité avec les concepts spatiaux qu'avec la logique, et réussira donc mieux dans un domaine que dans l'autre.

Le raisonnement par hypothèse est souvent nommé le raisonnement «si-alors». Cette structure linguistique, le conditionnel, annonce l'utilisation possible de la structure cognitive (la formulation d'hypothèses). Les enfants ont recours à cette structure dans la langue bien avant de se servir du processus cognitif. Un

enfant de neuf ans peut dire: «Si je nettoie ma chambre, est-ce que je peux aller au cinéma?» Dans cet exemple, le langage est utilisé en vue d'obtenir un résultat immédiat. De la même façon, le jeune adolescent qui négocie avec son enseignant pour obtenir un délai ne fait rien d'autre que rattacher un choix immédiat à une récompense rapide: «Si on étudie en silence, peut-on passer l'examen demain plutôt qu'aujourd'hui?» L'un et l'autre n'expriment pas un cas générique, à savoir que certains comportements dociles obtiennent des récompenses particulières. Le véritable raisonnement par hypothèse peut énoncer un cas spécifique, mais sans perdre de vue qu'il s'agit d'une application d'un cas plus général. Cela ne se limite pas au simple rapprochement de deux choses ou de deux événements.

Lorsque l'élève arrive à traiter des sources multiples d'information, cela signifie qu'il est en bonne voie de maîtriser les opérations formelles. À ce stade, il peut s'attaquer aux matrices à trois colonnes et comprendre les croisements dihybrides en biologie.



L'élève est maintenant capable de comprendre des niveaux multiples d'abstraction et peut donc envisager l'analyse réflexive d'un processus. Il peut voir par exemple comment l'analyse d'une histoire ou d'un poème peut enrichir son appréciation de la pièce. Il peut reconnaître que sa connaissance de la syntaxe (grammaire) peut l'aider à formuler une phrase efficace. Il peut voir le rapport entre une mise en situation et le processus réel sous-jacent. Il peut réfléchir à sa façon de réfléchir. Plusieurs des capacités que nous supposons acquises dans l'élaboration de nos programmes d'enseignement au secondaire, ne sont en réalité accessibles qu'aux élèves qui maîtrisent déjà la pensée opératoire formelle.

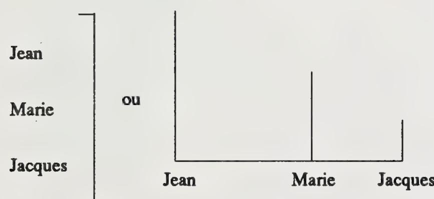
LE PROCESSUS D'APPRENTISSAGE

Si nous pouvions mettre sur pied un système théorique et pratique complet qui résumerait la façon dont les élèves apprennent, nous aurions également une description complète du processus pédagogique. Malheureusement, nous n'avons pas atteint ce stade. Nous savons cependant trois choses au sujet de l'apprentissage, étayées par la recherche et la théorie. Ces trois choses nous aident à améliorer l'enseignement qui se pratique en classe. Les voici:

1. La façon dont on présente un problème influence la facilité avec laquelle on le résout.
2. On peut apprendre aux élèves à utiliser automatiquement des outils de pensée d'ordre supérieur.
3. La pensée opératoire formelle exige que les élèves disposent d'un vaste réservoir d'expériences.

Les psychologues ont établi que les personnes habiles consacrent plus de temps à l'étape initiale d'un problème, soit à son organisation et à sa mise en forme, qu'à la seconde étape, soit sa résolution. Les gens moins habiles se lancent tête baissée dans l'étape de la résolution sans avoir pris le temps d'analyser le problème

adéquatement. Ils consacrent ensuite plus de temps à essayer de le résoudre que les personnes habiles n'en consacrent pour les deux étapes. C'est pourquoi l'organisation d'un problème détermine en grande partie la facilité avec laquelle il sera résolu. Par exemple, voici un problème typique de la logique transitive: Jean est plus grand que Marie, Marie est plus grande que Jacques. Quelle est la relation entre Jean et Jacques? Énoncé rapidement et oralement, ce problème pose des difficultés. Présenté de façon visuelle, il devient facile à résoudre:



Dans quelle mesure sont explicites les guides et les textes dont nous nous servons pour enseigner aux élèves l'organisation et la réorganisation de l'information? De nombreux enseignants ont recours à diverses formes de schémas conceptuels pour enseigner aux élèves l'organisation de l'information: nos textes font-ils état de cette pratique et l'encouragent-ils?

Les deux façons d'aborder le problème de la grandeur ci-dessus résident dans deux représentations du problème. Toutes deux reposent sur des arrangements dans l'espace. La description orale du problème est une représentation verbale. La façon dont nous organisons et présentons l'information influence le processus d'apprentissage. Il est préférable pour les élèves de disposer d'une variété de représentations de façon à favoriser le recours à une variété de modes. Selon la nature de l'information, certaines représentations sont meilleures que d'autres. Les spécialistes de la publicité sont passés maîtres dans la mise au point de représentations efficaces pour leurs produits; ils s'efforcent de combiner divers modes de représentations tels que le visuel, l'oral, l'écrit et le mode musical. C'est là une des raisons qui donne à la télévision toute son efficacité en tant que média publicitaire. Chaque mode de représentation renforce les autres tout en ajoutant un élément unique. Une annonce de Coca-Cola serait-elle la même sans la chanson et la musique? Dans nos programmes et nos méthodes d'enseignement, dans quelle mesure offrons-nous de la variété dans les représentations de la connaissance? Le mouvement des styles d'enseignement a grandement contribué à nous éveiller à la diversité des stratégies d'enseignement et des modes de représentation que nous pouvons incorporer dans nos programmes et nos méthodes.



Le développement de la pensée opératoire formelle par l'enseignement

Si tous les adultes ne développent pas uniformément des capacités opératoires formelles, comment pouvons-nous alors aider les élèves à maîtriser la pensée abstraite?

On peut apprendre aux élèves à utiliser des outils de pensée d'ordre supérieur tels que le raisonnement par hypothèse. En fait, il *faut* qu'ils l'apprennent à l'école ou ailleurs. Nous savons cela parce que nous avons appris qu'il n'est pas donné à tout le monde d'atteindre ce niveau de pensée, même chez les adultes. On ne parvient pas à cette forme de pensée simplement au terme du développement. Il a même été avancé que les élèves atteignent le stade de

la pensée opératoire formelle d'une part, parce qu'on l'exige, et d'autre part, parce qu'elle leur est transmise par un intermédiaire.

Comment l'enseignant peut-il jouer le rôle d'intermédiaire? Il y arrive au moyen des divers types de supports contextuels qui encadrent les tâches, de même que par le choix des tâches. Il y parvient aussi par ce qu'il dit aux élèves, par la façon dont il explique la tâche et commente les réponses des élèves. Par exemple, un enseignant sensé a posé la question suivante à un élève qui, dans le cadre d'un projet en art, rabattait des feuilles de papier au moyen d'une règle: «Comment peux-tu rabattre deux feuilles à la fois?» De cette façon, l'enfant a été encouragé à restructurer le problème, non seulement à accomplir la tâche requise, mais à l'accomplir *efficacement*. On l'a incité à examiner une tâche routinière sous un jour nouveau et il en a réorganisé les aspects spatiaux.

Un autre exemple illustrant la façon dont les enseignants agissent en tant qu'intermédiaires auprès des enfants réside dans l'attention qu'ils consacrent, indirectement, à l'enseignement de la pensée analogique. (Un exemple de pensée analogique serait de dire que le chat est au chien ce que le chaton est au ______.) Même dans les premières années d'école, les enseignants ont souvent recours aux poèmes métaphoriques ou comparatifs. Ceux-ci doivent être préparés avec un grand soin. L'enseignant donne habituellement un exemple:

Je suis comme un chat.
Je joue.
Je dors beaucoup.
Je ronronne quand je suis heureux.

Ensuite, les éléments structuraux du poème sont repris par les élèves afin qu'ils construisent leur propre poème:

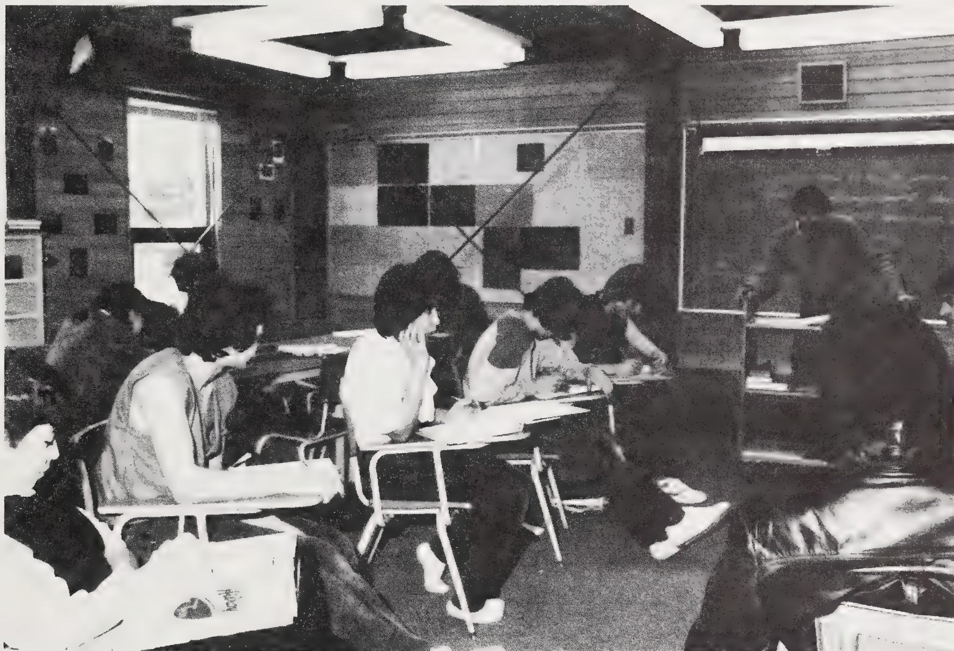
Je suis comme un _______.
Je _________.
Je _________.
Je _________ lorsque je _________.

Souvent, l'enseignant peut suggérer des animaux familiers pour aider les élèves à faire un choix, puis il peut les aider à identifier les caractéristiques des animaux auxquels ils peuvent ressembler. Il s'agit là de la **médiation** de la métaphore. À mesure que les élèves progressent, d'année en année, les enseignants présenteront souvent de nouveaux concepts en faisant un rapprochement entre le concept et un objet ou un événement avec lequel l'élève est familier. (Le roi agissait comme un père pour ses sujets.) À la fin du secondaire, on peut, dans les cours de français, analyser comme une opération formelle l'utilisation appropriée de la métaphore. Sans le travail qui, d'une année à l'autre, a conduit à l'établissement du concept de la métaphore au moyen du contexte et de la médiation, l'étude formelle ne serait pas possible dans les dernières années du secondaire.

Un autre élément important qu'il convient de considérer dans le développement des capacités intellectuelles est la pratique. Les élèves utilisent des habiletés qu'ils maîtrisent et, pour se sentir à l'aise avec une habileté, il faut s'y exercer souvent. Nos programmes accordent-ils aux élèves le temps de pratiquer des exercices intellectuels jusqu'à ce qu'ils deviennent automatiques? Que diriez-vous si tous les conducteurs automobiles à l'heure d'affluence étaient des débutants? Si chaque leçon comporte de nouveaux concepts et exercices intellectuels, comment les élèves réussiront-ils à les assimiler tous? Nous devrions nous assurer que les programmes ne sont pas surchargés de matière au point de négliger la pratique. De plus, nous voudrions que tous nos programmes intègrent des exercices intellectuels pour que ceux-ci soient pratiqués dans toutes les matières.

Les élèves doivent posséder un vaste réservoir d'expériences pour s'épanouir. Il s'agit là d'un truisme que nous débitons souvent. N'oublions pas cependant ce qui a été dit plus tôt: les adultes ne développent habituellement des capacités de pensée formelle que dans leur

champ de spécialité. Il s'agit du domaine dans lequel ils ont acquis une grande expérience. C'est celui dans lequel ils se sentent le plus à l'aise, celui qu'ils ont pratiqué le plus souvent. Il faudrait donc donner aux élèves une formation étendue, mais qui accorde suffisamment de place à l'approfondissement et à la pratique. Comment pouvons-nous concrètement atteindre cet objectif? Pour favoriser une pratique intellectuelle qui ne soit pas simplement répétitive, l'on peut parfois varier les représentations plutôt que toujours varier le contenu. Pour revenir à la grandeur de Jean, Marie et Jacques, trois représentations ont été données, de la représentation verbale stricte à une représentation quasi spatiale. Pour les matières à contenu, on pourrait également envisager des schémas conceptuels spatiaux à titre de résumés de chapitre. Les enseignants peuvent demander aux élèves de les réaliser, même si le livre en question n'en comporte pas.



CONCLUSION

Le présent document s'est penché sur un aspect central des capacités intellectuelles, à savoir le développement de la pensée abstraite au stade des opérations formelles. Il va de soi que le développement des capacités intellectuelles d'un individu ne s'y limite pas. Le développement des compétences linguistiques renforce et enrichit le développement des compétences cognitives. Certaines des méthodes suggérées, telles que le recours à des représentations multiples, encourageront la pensée divergente – l'une des composantes de la pensée créative. Cependant, l'on peut faire davantage pour développer la créativité des élèves. Une personne est un être complexe et il faudrait plus qu'un court document pour présenter un ensemble complet de suggestions conduisant à l'épanouissement de chaque élève.

Ce document ne contient que quelques-unes des méthodes qui ont permis aux enseignants et à d'autres d'enrichir le processus d'appren-

tissage. Au même titre que les responsables de l'élaboration des programmes d'études doivent comprendre les étapes normales du développement des élèves pour bien remplir leurs tâches, les enseignants doivent comprendre la diversité des capacités et des habiletés de leurs élèves pour planifier leurs cours. Il est donc souhaité que ce document sur la croissance des élèves puisse favoriser ces divers types de planification.

Ce document n'est que le premier d'une série de publications portant sur la structure du développement humain. Tout établissement scolaire a pour tâche première de veiller au développement intellectuel des élèves. Toutefois, si les responsables ignorent le développement social, affectif et physique de l'élève, cette tâche ne pourra être menée à bien. Les élèves grandissent et se transforment globalement, d'une manière intégrante. La croissance dans un domaine renforce et enrichit la croissance dans d'autres domaines. Aux fins de l'exposé, les domaines sont séparés artificiellement, mais par rapport aux élèves, il faut considérer et traiter tous les domaines simultanément.

MISE EN APPLICATION DE LA STRUCTURE DU DÉVELOPPEMENT

La série des quatre documents et les directives qui les accompagnent sont destinées aux responsables de l'élaboration des programmes. Cette structure propose un aperçu général, quoique technique, des stades du développement propres aux élèves de niveau secondaire. Les responsables des programmes d'études peuvent déterminer les niveaux de difficulté des concepts et ainsi évaluer à quel niveau un concept doit être enseigné et quel support il faut lui donner, particulièrement en matière de ressources pédagogiques. De même, lorsque cela est approprié, il serait souhaitable de tenir compte des stades du développement affectif dans le choix des contenus de cours. Les caractéristiques de la croissance physique peuvent aussi être prises en considération dans le choix des activités. Ainsi, cette structure touche au **choix** du contenu, au **déroulement** du programme de même qu'au choix des **ressources** pédagogiques.

Pour les enseignants, cette structure du développement vise la mise en œuvre des programmes d'études. Il importe que ceux-ci reconnaissent la diversité des stades de développement dans chacune de leurs classes. Cela les aidera à choisir des outils de support variés et adéquats, à adapter leurs explications au niveau des élèves et à comprendre les difficultés de ces derniers. Cela les aidera également à répartir le temps de classe de manière constructive, de sorte que le temps consacré à une tâche le soit à bon escient.

En résumé, la connaissance théorique des stades du développement et les observations pratiques que nous pouvons faire dans nos classes peuvent favoriser une pédagogie plus efficace. Il ne faut pas seulement fixer des tâches pour les élèves, il faut fixer des tâches appropriées, leur fournir des supports variés et adéquats et voir à ce qu'ils utilisent leur temps à bon escient. Le temps consacré à une tâche n'est que le début: **il faut que ce temps soit utilisé valablement pour une tâche adéquate bien encadrée.**

BIBLIOGRAPHIE

Alberta Education. *Early Childhood Services: Philosophie, buts et dimensions des programmes,* 1984.

Alberta Education. *Calgary Junior High School Mathematics Project,* 1980.

BLOOM, B.S. «The Hands and Feet of Genius: Automaticity», *Educational Leadership,* vol. 43, nº 5, février 1986, p. 70 à 77.

Board of Education for the City of Toronto. *Observing Children,* 1980.

CRAIN, W.C. *Theories of Development,* 2ᵉ éd., Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1985.

DONALDSON, M. *Children's Minds,* New York, Norton & Co., 1978.

DUFFY, G.G. et ROEHLER L.R. «The Subtleties of Instructional Mediation», *Educational Leadership,* vol. 43, nº 7, avril 1986, p. 23 à 27.

EISNER, E.W. *Cognition and Curriculum,* New York, Longmore, 1982.

FEUERSTEIN, R., et al. *Instrumental Enrichment,* Baltimore, University Park Press, 1980.

GINSBERG, H. et OPPER, S. *Piaget's Theory of Intellectual Development,* Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1969.

Government of Alberta. *Secondary Education in Alberta: Policy Statement,* juin 1985.

PACE, S.F. «What Can a Learning Theorist Contribute to a Discussion of Curriculum Design?», *One World,* vol. 58, nº 2, février 1986, p. 48 à 51.

PHILLIPS, J.L. jr. *The Origins of Intellect: Piaget's Theory,* San Francisco, W.H. Freeman, 1969.

PIAGET, J. «Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood», *Human Development,* vol. 15, 1972, p. 1 à 12.

RENNER, J.W., et al. *Research, Teaching and Learning with the Piaget Model,* Norman, Oklahoma, University of Oklahoma Press, 1976.

SHAYER, M. et ADEY, P. *Towards a Science of Science Teaching,* Londres, Heinemann Educational Books, 1981.

STERNBERG, R.J. *Handbook of Human Intelligence,* Cambridge, NewYork, Cambridge University Press, 1982.

Alberta Education. *Calgary Junior High School Mathematics Project,* 1980.

Alberta Education. *Assessing Cognitive Levels in Classrooms (ACLIC): Final Report,* 1985.

BILLEH, V.Y. et KHALILI, K. «Cognitive Development and Comprehension of Physics Concepts», *European Journal of Science Education,* vol. 4, n° 1, 1982, p. 95 à 104.

BOUCHER E.F. et FLETCHER, R.K. «A Comparison of Levels of Cognitive Thought Determined by the Longeot Test and Achievement Levels of Secondary School Science Students», conférence présentée lors de la Mid-Atlantic AETS Meeting, Pineville, Kentucky, 1982.

BROWN, Margaret. «Cognitive Development and the Learning of Mathematics», *Cognitive Development in the School Years,* Éd. Ann Floyd, New York, Wyley, 1979.

CHIAPETTA, Eugene L. «A Review of Piagetian Studies Relevant to Science Instruction at the Secondary and College Level», *Science Education,* vol. 60, n° 2, 1976, p. 253 à 261.

LAWSON, A.E. et RENNER, J.W. «Relationships of Science Subject Matter and Developmental Levels of Learners», *Journal of Research in Science Teaching,* vol. 12, n° 4, 1975, p. 347 à 358.

MALPAS, A.J. «Objective and Cognitive Demands of the School Mathematics Projects Main School Course», *Mathematics in School,* vol. 3, n° 60, novembre 1974, p. 20.

PIAGET, J. «Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood», *Human Development,* vol. 15, 1972, p. 1 à 12.

RENNER, J.W. et al. *Research, Teaching and Learning with the Piaget Model,* Norman, Oklahoma, University of Oklahoma Press, 1976.

SHAYER, M. et WYLAM, H. «Development in Thinking of Middle and Secondary School Pupils», *School Science Review,* vol. 59, n° 207, décembre 1977, p. 377 à 378.

SHAYER, M. et ADEY, P. *Towards a Science of Science Teaching,* Londres, Heinemann Educational Books, 1981.

STAVER, John R. «Research of Formal Reasoning Patterns in Science Education: Some Messages for Science Teachers», *School Science and Mathematics,* vol. 84, n° 7, novembre 1984, p. 573 à 589.

VACHON, M.K. et HANEY, R.E. «Analysis of Concepts in an Eighth Grade Science Textbook», *School Science and Mathematics,* vol. 83, n° 3, mars 1983, p. 236 à 245.

ANNEXE A
DÉVELOPPEMENT COGNITIF *

Le DÉVELOPPEMENT COGNITIF des élèves à partir de la 2[e] année environ est caractérisé par:

Voici quelques exemples d'aide contextuelle pouvant convenir aux différents stades du développement. Cette liste ne prétend pas être complète; elle ne propose que des exemples parmi d'autres.

La pensée opératoire concrète

Exemples d'aide contextuelle appropriée

1. **Raisonnement**

   Le rapprochement:
   C'est-à-dire le rapprochement entre deux choses (une relation de lien). On peut avoir affaire à un objet, une classe, une relation ou un nombre.

   Quantité limitée d'éléments présentés successivement, c'est-à-dire des expériences qui n'étudient qu'une variable à la fois. Par exemple, en histoire, rapprocher un événement à une cause, puis à une seconde et ainsi de suite. Faire en sorte que les élèves prennent des notes pour n'avoir qu'à retenir peu de choses en même temps.

   Opérations utilisées:
   Les élèves maîtrisent des actes mentaux comme la classification et la sériation. Ils connaissent les nombres ordinaires, la mesure de lignes et de surfaces et peuvent comprendre les perspectives (ou relations de projection). Ils comprennent habituellement les relations de cause à effet, tel un mouvement transmis par un objet intermédiaire.

   Explications d'événements et de concepts utilisant ces opérations mentales; par exemple, des événements historiques ordonnés dans le temps ayant le présent comme point de référence. La biologie peut être enseignée en utilisant des classifications. On peut enseigner la perspective en art. On peut se servir de réseaux ou de schémas pour comprendre la structure d'une histoire.

   Règles logiques:
   Les élèves comprennent la réversibilité d'une opération réalisée par la négation (A > non A) et la commutativité (A-B, alors B-A). Ils connaissent les principes de l'identité et de la compensation.

   Exemples, explications, questions pour amener les élèves à se concentrer sur la règle logique pertinente, par exemple: «Comment est-ce que je sais que ceci est pareil à cela?»

2. **Perception du temps**
   Les élèves sont axés sur le présent.

   Le passé ou l'avenir remis dans un contexte familier de gestes et d'intentions, par exemple, la présentation d'une histoire.

3. **Conscience**
   Les élèves peuvent comprendre l'utilisation des systèmes et le déroulement des processus, mais ne peuvent ni les analyser ni y réfléchir.

   Enseigner le langage par le langage plutôt que par l'analyse du langage. Expérimenter pour tirer des conclusions. Mises en situation seulement lorsque le lien entre le jeu et le processus est bien compris des élèves.

4. **Représentation**
   Les élèves ont déjà appris à intérioriser des actions de diverses façons, entre autres par le jeu symbolique et l'imagerie mentale

   Représentations simples et concrètes de concepts abstraits, par exemple, des cubes pour le système numérique, des modèles, des exemples. De cette façon, on offre à l'élève la possibilité de se former des images pour comprendre les idées.

---

* Le point de vue suivant sur l'adolescence est quelque peu dépassé. L'analyse de recherches plus récentes nous a permis de constater que la plupart des adolescents(tes) assume assez bien le passage de l'enfance à l'âge adulte. Ils(elles) y parviennent en traitant un problème à la fois.

Au milieu de l'adolescence, nombreux sont les élèves qui n'ont pas dépassé le stade de la pensée opératoire concrète, particulièrement dans des domaines qui leur sont nouveaux ou difficiles à comprendre. C'est pourquoi il faut commencer au stade des opérations concrètes, puis progresser lentement vers la pensée opératoire formelle.

Voici quelques exemples d'aide contextuelle pouvant convenir aux différents stades du développement. Cette liste ne prétend pas être complète; elle ne propose que des exemples parmi d'autres.

La pensée opératoire formelle	**Exemples d'aide contextuelle appropriée**
1. Raisonnement Les élèves développent leurs capacités de raisonner au moyen d'hypothèses énoncées oralement et de la logique propositionnelle.	Exercices permettant d'utiliser ce type de raisonnement, par exemple, des discussions dirigées, des preuves en mathématiques, des débats.
Opérations utilisées: Les élèves apprennent à se servir de l'analyse combinatoire et des systèmes de permutation.	Explications et questions en vue de faire la démonstration de ces opérations mentales, par exemple, les probabilités et leurs résultats dans les statistiques de tous les jours, dans la psychologie, les questions civiques.
Règles logiques: Les élèves sont capables de coordonner des sources multiples d'information ou des règles logiques.	Exercices exigeant des coordinations multiples: explications et représentations utiles à la coordination tels que des graphiques d'acheminement, des tableaux, des matrices.
2. Perception du temps Lorsque les élèves arrivent à formuler des hypothèses et à en tirer des conclusions, ils sont davantage capables de se déplacer dans le passé et l'avenir.	Événements passés et futurs présentés sous forme d'hypothèses. Extrapolation des tendances. Déplacer une pièce de théâtre d'un espace-temps à un autre (par exemple, *Roméo et Juliette* et *West Side Story*).
3. Conscience Les élèves commencent à développer la capacité d'examiner, d'analyser des systèmes et d'y réfléchir.	Présentation simultanée de l'utilisation d'un système ou processus et de son analyse: le recours à la grammaire pour comprendre le langage. Répétition d'une pièce de théâtre échelonnée sur quatre semaines. Critique littéraire ou artistique.
4. Représentation Les élèves commencent à développer la capacité de représenter ou d'imaginer les choses sous forme de possibilités ou d'hypothèses.	Outils utiles à la représentation spatiale (diagrammes de Venn) et verbale. Techniques visant la prise de notes telles que les plans schématiques, les tableaux conceptuels ou les réseaux. Théâtre: faire ressortir la structure d'une scène. Arts: planifier les aspects structuraux.

ANNEXE B
DÉVELOPPEMENT AFFECTIF ET PHYSIQUE
Début de l'adolescence

En termes de **DÉVELOPPEMENT AFFECTIF**, le début de l'adolescence est une période particulièrement agitée.

1. Identité de soi
Les élèves commencent à s'auto-analyser et à s'auto-évaluer. Engagés dans la voie de la maturité, ils recherchent leur identité propre. L'une des manières souvent utilisée pour trouver cette identité est de se comparer aux autres.

Les élèves ont encore besoin d'un environnement d'apprentissage qui soit encourageant et positif, adapté à leur rythme. Les mises en situation peuvent offrir l'occasion d'expérimenter divers modèles d'interaction. Des exercices d'auto-évaluation peuvent être abordés lors de discussions de classe.

2. Émotivité
C'est la période des émotions excessives. Les élèves peuvent d'abord réagir émotivement à l'expérience.

Exploration par la discussion de l'émotivité propre à l'adolescence. Des romans abordant ces questions peuvent permettre aux élèves de vivre des expériences par personnes interposées. Activités théâtrales.

3. Interaction sociale
Les élèves ont un grand besoin d'appartenance et d'estime.

Le travail en groupe et l'interaction avec les autres élèves offriront une forme de pratique aux adolescents dans ce domaine. Les éloges spécifiques sont préférables aux éloges générales.

4. Développement moral
Les élèves affichent la gamme des différents stades de raisonnement moral durant cette période.

L'interaction avec les autres élèves et les occasions de discuter de sujets sous-jacents peuvent faciliter le développement. La participation engagée des élèves dans un processus de prise de décision propre à des questions qui les touchent constituera un exercice réel. (Par exemple, le code du comportement en classe et à l'école.)

En termes de **DÉVELOPPEMENT PHYSIQUE**

1. Poussées de croissance
Au début de l'adolescence, les élèves connaissent des poussées de croissance rapides et irrégulières. Celles-ci peuvent affecter leur sens de l'équilibre.

Les activités sportives et de conditionnement physique doivent être surveillées de près durant cette période. Certaines activités exigeant un bon équilibre, la gymnastique par exemple, peuvent être difficiles pour les élèves en pleine poussée de croissance.

2. Puberté
Le développement des caractères sexuels secondaires peut grandement influencer le développement social et affectif des élèves. La puberté se situe habituellement entre dix ou onze ans et dix-huit ans.

Contexte pour discuter des transformations physiques à la puberté. Considérer les avantages et les inconvénients de telles discussions en présence d'un groupe du même sexe ou mixte.

3. Force et endurance
La force des élèves durant l'adolescence varie grandement en raison des différences individuelles et des différences dans l'apparition de la puberté.

Le contexte devrait offrir des activités qui conviennent à différentes capacités physiques tout en comportant un certain défi et une possibilité de succès. En prenant soin de bien choisir les activités, les élèves qui font preuve d'une plus grande capacité physique ne seront pas désavantagés.

4. Croissance du squelette
Les divers éléments rattachés à l'ossature ne sont pas parvenus à maturité et des fractures peuvent survenir si des muscles relativement forts étirent des tissus osseux plus fragiles.

La pratique excessive d'un type de sport ou de mouvement doit être évitée. Il est recommandé de varier les activités. De longues périodes d'exercices peuvent être entrecoupées d'autres types d'activités.

Milieu de l'adolescence

En termes de **DÉVELOPPEMENT AFFECTIF**, la période du milieu de l'adolescence se caractérise par un plus grand équilibre.

1. **Identité de soi**
   Les élèves cherchent à affirmer leur identité en termes personnel, ethnique et professionnel. Le sens qu'ils ont d'eux-mêmes est plus réaliste; ils reconnaissent leurs aspects positifs et ceux qui ont besoin d'amélioration. Ils développent de l'indépendance et de l'autonomie durant cette période.

Pour permettre le développement et l'affermissement du sens d'identité de l'élève, encore faut-il lui offrir un environnement rassurant, sympathique et libre de tout jugement. Il faut s'adresser aux élèves comme à des personnes qui peuvent réussir et dont les contributions sont reconnues.

2. **Émotivité**
   Les élèves commencent à retrouver l'équilibre émotif et se maîtrisent mieux. Ils tentent de faire preuve d'une plus grande indépendance.

La maîtrise croissante des élèves et leur conscience grandissante leur permettent d'examiner leur émotivité. Les élèves doivent sentir que leurs contributions sont appréciées et que leur humour trouve sa place. Leurs réactions affectives face au contenu des cours sont la conséquence naturelle du processus.

3. **Interaction sociale**
   Quoique les relations avec les autres élèves demeurent importantes, les élèves commencent à se former des amitiés particulières et deviennent plus sensibles aux besoins des autres. Les interactions avec les personnes de l'autre sexe prennent de l'importance.

Exploration, discussion et examen des interactions sociales et plus particulièrement des relations entre le travail effectué dans le cadre du cours et l'expérience personnelle. C'est peut-être l'occasion d'introduire un cours Carrière et Vie (CALM). Les élèves des années plus avancées planifient une journée d'orientation pour les nouveaux élèves.

4. **Développement moral**
   Les élèves continuent d'afficher une variété de stades dans leur développement moral, ce qui les amène à formuler les principes moraux qui régiront leur conduite, et peut-être même à reconnaître l'existence d'un contrat social.

En raison de la variété des stades de développement, il importe de recourir à une variété de stratégies. L'interaction entre les élèves par l'intermédiaire de la discussion peut favoriser la croissance. Travail en groupe.

En termes de **DÉVELOPPEMENT PHYSIQUE**

1. **Perfectionnement** des habiletés athlétiques.

Offrir aux élèves la possibilité de choisir différents sports et activités de conditionnement physique et de se perfectionner dans les sports qu'ils maîtrisent déjà.

2. **Développement** de la force, de l'endurance et de la coordination.

Encourager les élèves à pratiquer suffisamment d'activités pour équilibrer le développement sous tous ses aspects. Les activités doivent permettre à chaque élève, peu importe sa force, son endurance ou sa coordination, de participer pleinement et d'en tirer satisfaction.

3. **La croissance du squelette** n'est peut-être pas terminée.

Choisir les activités de façon à éviter celles qui peuvent nuire à la croissance des os longs. Nécessité d'un entraînement adéquat pour les activités plus exigeantes; variété dans les mouvements lors de l'exercice. Exercices d'assouplissement et de relaxation.

372.21 39627
A333p
Alberta Education

La pensée et les élèves. La structure du développement humain: considérations sur la cognition.